

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04287498  
PUBLICATION DATE : 13-10-92

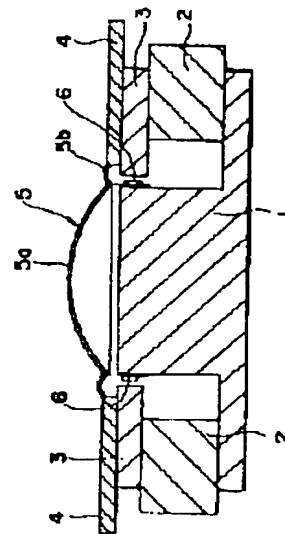
APPLICATION DATE : 15-03-91  
APPLICATION NUMBER : 03077019

APPLICANT : YAMAHA CORP;

INVENTOR : SAEKI TATSUO;

INT.CL. : H04R 7/02 B21D 49/00 C22C 25/00

TITLE : DIAPHRAGM FOR ACOUSTIC DEVICE



**ABSTRACT :** **PURPOSE:** To realize the diaphragm for an acoustic device whose manufacture cost is reduced with high mechanical strength, excellent durability against an input voltage and excellent acoustic characteristic.

**CONSTITUTION:** A vibration part 5a and an edge 5b are formed integrally to a beryllium diaphragm 5 by rolling and processing a vapor-deposit beryllium plate obtained by vapor deposition and pressing the vapor deposit rolled beryllium plate. Since the vapor deposit rolled beryllium plate has high mechanical strength, a crack due to fatigue of metal hardly takes place and the durability against an input voltage is excellent. Since the edge strength is high, the acoustic characteristic is excellent. Moreover, since the manufacture process number is reduced by integral forming and the vapor deposit rolled beryllium plate is less expensive than a beryllium plate by the powder metallurgy, the manufacture cost is remarkably reduced.

**COPYRIGHT:** (C)1992,JPO&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公 開 特 許 公 報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開平4-287498

(43) 公開日 平成4年(1992)10月13日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 R 7/02	A	8421-5H		
B 2 1 D 49/00		6689-4E		
C 2 2 C 25/00		6919-4K		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-77019

(22) 出願日 平成3年(1991)3月15日

(71) 出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72) 発明者 佐伯 辰男

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 藤巻 正憲

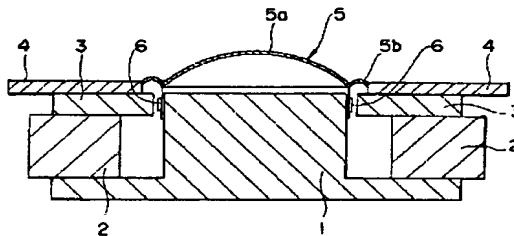
(54) 【発明の名称】 音響機器用振動板

(57) 【要約】

【目的】 機械的強度が高く、入力電圧に対する耐久性が優れ、音響特性が優れていると共に、その製造コストを低減できる音響機器用振動板を提供する。

【構成】 ベリリウム振動板5は、蒸着により得た蒸着ベリリウム板を圧延加工した後、この蒸着圧延ベリリウム板をプレス加工することにより振動部5a及びエッジ部5bが一体成形されている。

【効果】 蒸着圧延ベリリウム板は機械的強度が高いため、金属疲労による割れが発生しにくく、入力電圧に対する耐久性が優れている。また、エッジ強度が高いため、音響特性が優れている。更に、一体成形により製造工程数を削減できると共に、蒸着圧延ベリリウム板は粉末冶金法によるベリリウム板に比して安価であるため、製造コストを著しく低減することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 蒸着により得た蒸着ベリリウム板を圧延加工した後この蒸着圧延ベリリウム板をプレス加工することにより成形され、ベリリウム蒸着結晶粒の方向が圧延方向に整合した振動部と、この振動部を支持するエッジ部とが一体に構成されていることを特徴とする音響機器用振動板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はスピーカー及びマイクロホン等の音響機器に使用される音響機器用振動板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】スピーカー等の音響機器に使用される振動板は、忠実に音色を再生するために、可及的に高音まで再生できるものがよい。従来、このような音響機器用振動板の材料としては、アルミニウム合金、チタン及びベリリウム等が使用されている。アルミニウム合金及びチタンからなる振動板は夫々音速が約5200m/秒及び約4900m/秒である。一方、ベリリウムからなる振動板は音速が約11500m/秒である。このため、ベリリウムを使用して振動板を形成すると、高音再生能力が優れたスピーカーを得ることができる。

【0003】従来、ベリリウム振動板を形成するには主に2つの方法がある。第1の方法としては、「粉末冶金型」のものがある。この「粉末冶金型」の場合、図4の工程図に示すように、先ず、Be（ベリリウム）フレークを成形し、真空中で溶解してBeインゴット材を得る。次に、このBeインゴット材をチップング及び粉砕した後ふるい分けして、Be粉末を得る。次に、このBe粉末を真空ホットプレス加工することにより、Beホットプレスブロックを形成する。次に、このホットプレスブロックを熱間でクロス圧延して、クロス圧延板を得る。そして、このクロス圧延板に熱間プレス成形等の高温加工を施して、所定の形状に成形することによりベリリウム振動板を得る。一方、第2の方法としては、「蒸着型」のものがある。この「蒸着型」の場合、振動板の形状に合わせて成形した銅等の基体にベリリウムを所定の厚さだけ蒸着した後、基板をエッチング除去することにより所望の形状のベリリウム振動板を得る。

【0004】また、この種の音響機器用振動板はドーム状等の振動部と、この振動部を支持するエッジ部とから構成されている。一般的に、これらの振動部およびエッジ部は別個に成形され、その後、接着剤等により相互に接合されて一体化される。また、例えばアルミニウムを使用して振動板を構成する場合等には、プレス加工時に振動部及びエッジ部を一体成形することも行われている。振動板の高音再生特性を良好なものにしようとする場合、エッジ部の強度が重要な要素となる。しかしながら、振動部及びエッジ部が別体成形された振動板は、エ

ッジ材料の特性が優れていたとしても、振動部とエッジ部との間に接着剤層等が介在するため、接合部の強度を保持することが困難である。従って、高音再生特性が良好な振動板を得るには、ベリリウムのように特性が優れた材料を使用すると共に、振動部とエッジ部とを一体成形することが望ましい。

【0005】ところで、従来のベリリウム振動板のうち、「粉末冶金型」のベリリウム振動板は、その材料コストが極めて高くなるので、エッジ部にはベリリウムとは異なる材料を使用せざるを得ず、これにより別体成形のものしかない。一方、「蒸着型」のベリリウム振動板は、基体の形状に応じて所望の形状に形成することができるという利点を活かすべく、一体成形も試みられている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の音響機器用振動板には以下に示す問題点がある。

【0007】先ず、「粉末冶金型」のベリリウム振動板は、ベリリウム素材の材料コストが高いと共に、エッジ接合等の工程が必要であるため、その製造コストが極めて高い。また、別体成形されたエッジ部を接合するため、高音再生特性が不十分である。

【0008】一方、振動部とエッジ部とを一体成形した「蒸着型」のベリリウム振動板は、製造コストが比較的安く、良好な高音再生特性を得ることができるものの、蒸着によるベリリウムの結晶粒が蒸着用の基板の表面に対して垂直に柱状に配列されるため、機械的強度が低い。このため、金属疲労による割れが発生しやすいと共に、入力電圧に対する耐久性が悪い。また、機械的強度を向上させるために、振動板の厚さを厚くすると、音質等の音響特性が劣化してしまう。

【0009】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、機械的強度が高く、入力電圧に対する耐久性が優れ、音響特性が優れていると共に、その製造コストを低減できる音響機器用振動板を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係る音響機器用振動板は、蒸着により得た蒸着ベリリウム板を圧延加工した後この蒸着圧延ベリリウム板をプレス加工することにより成形され、ベリリウム蒸着結晶粒の方向が圧延方向に整合した振動部と、この振動部を支持するエッジ部とが一体に構成されていることを特徴とする。

## 【0011】

【作用】本発明においては、蒸着により得た蒸着ベリリウム板を圧延加工するため、その金属組織が変化して、蒸着ベリリウム板の結晶方向が圧延方向に整合する。このため、圧延加工後の蒸着圧延ベリリウム板は機械的強度及び延性が優れている。例えば、蒸着圧延ベリリウム

板は、圧延加工前の蒸着ベリリウム板に比して、抗張力が約2倍になり、伸びが約10倍になる。従って、蒸着圧延ベリリウム板を成形した音響機器用振動板は、機械的強度が高いので、金属疲労による割れが発生しにくく、入力電圧に対する耐久性が優れている。

【0012】また、蒸着圧延ベリリウム板は強度及び延性が良好であるため、プレス加工等により振動部とエッジ部とが一体に構成されるように成形することができ、そのエッジ強度が高いので、音質等の音響特性が優れた音響機器用振動板を作製することができる。

【0013】更に、エッジ部の一体成形により製造工程数を削減できると共に、上述の蒸着圧延ベリリウム板は粉末冶金法により得られるベリリウム板に比して安価であるため、音響機器用振動板の製造コストを従来に比して著しく低減することができる。

【0014】

【実施例】次に、本発明の実施例について添付の図面を参照して説明する。

【0015】図1は本発明の実施例に係るスピーカーを示す断面図である。

【0016】磁性体からなるセンターポール1はその円柱状の中央部がスピーカーの略中央に配置され、その下端部はつば状にせり出して太径になっている。リング状のマグネット2はセンターポール1の中央部を取り囲むようにしてセンターポール1のつば状の下端部上に配置されている。磁性体からなるリング状のアウターポール3はセンターポール1の中央部を取り囲むようにしてマグネット2上に配置されている。この場合、センターポール1とアウターポール3との相互間隔を適切なものにするこにより、センターポール1とアウターポール3との間に磁界が形成される。また、アウターポール3上にはフレーム4が取り付けられていて、このフレーム4にはベリリウム振動板5が固定される。

【0017】ベリリウム振動板5はドーム状の振動部5aの周縁部にエッジ部5bが設けられていて、振動部5aの凹部をセンターポール1側に向けて、エッジ部5bがフレーム4に固定されている。また、振動部5aの周縁部には、ボイスコイル6が下方に向けて設けられており、このボイスコイル6がセンターポール1とアウターポール3との間に配置される。ボイスコイル6には、外部から入力電圧が供給され、この入力電圧及びセンターポール1とアウターポール3との間の磁界に応じて振動部5aが振動する。

【0018】次に、ベリリウム振動板5の製造方法について、図2に示す工程図を参照して説明する。先ず、ベリリウム(Be)を蒸着すべき平板状の基板を用意する。そして、この基板の表面にベリリウムを蒸着してベリリウム膜を形成する。その後、基板をエッチング等により除去することによりベリリウム膜を分離してベリリウム板を得る。次いで、このベリリウム板を圧延加工し

た後、プレス加工により成形する。これにより、所定の形状のベリリウム振動板5が完成する。この場合、振動部5aとエッジ部5bとが一体に構成されるように成形する。

【0019】本実施例においては、蒸着により得たベリリウム板を圧延加工するため、ベリリウム板の結晶方向が圧延方向になる。このため、ベリリウム板の機械的強度及び延性を向上させることができる。従って、圧延加工後の蒸着圧延ベリリウム板を成形したベリリウム振動板5は、機械的強度が高いので、金属疲労による割れが発生しにくく、入力電圧に対する耐久性が優れている。また、蒸着圧延ベリリウム板は強度及び延性が良好であるため、ベリリウム振動板5の厚さを薄くすることができると共に、そのエッジ強度が高いので、音質等の音響特性を向上させることができる。更に、振動部5aとエッジ部5bとは一体成形されるため双方の接合工程が不要であると共に、蒸着圧延ベリリウム板は粉末冶金法により得られるベリリウム板に比して安価であるため、ベリリウム振動板5の製造コストを低減することができる。

【0020】次に、実際に、本実施例に係るベリリウム振動板を製造し、その性能を試験した。その結果、本実施例に係るベリリウム振動板は、従来の蒸着法により製造したベリリウム振動板に比して機械的強度が高いため、同程度の耐入力設計で、その厚さを薄くすることができた。

【0021】図3は本実施例及び従来例に係るベリリウム振動板の周波数特性を示すグラフ図であって、横軸は周波数(Hz)を示し、縦軸は出力音圧(dB)を示す。なお、本実施例に係るベリリウム振動板の厚さを50μmとし、従来例に係るベリリウム振動板の厚さを75μmとした。また、測定ユニットの条件は入力電圧を4Vとし、ブレンチュープ(直径;50mm、長さ;2.5m)を備えたコンプレッションドライバ(直径;100mm)を使用した。

【0022】この図3から明らかなように、本実施例に係るベリリウム振動板は従来例に係るベリリウム振動板に比して、厚さを薄くできるので、高音領域で出力音圧が1乃至2dB高くなっている。

【0023】また、これらのベリリウム振動板を使用してスピーカーを構成した場合、従来例に係るベリリウム振動板を使用したものはノイズが若干発生したが、本実施例に係るベリリウム振動板を使用したものはノイズが低減され、クリアな音質が得られた。

【0024】このように、本実施例に係るベリリウム振動板は、音響機器用振動板としての性能が極めて優れている。

【0025】

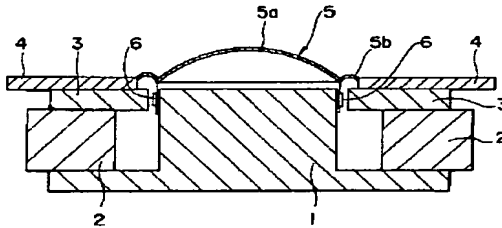
【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る音響機器用振動板は、蒸着により得た蒸着ベリリウム板を圧

5

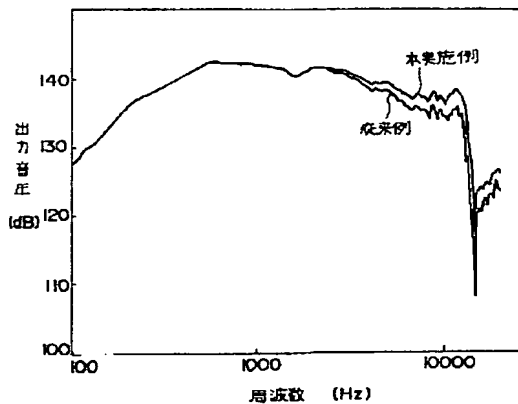
延加工した後、この蒸着圧延ベリリウム板をプレス加工することにより、振動部とエッジ部とが一体に構成されるように成形したから、その機械的強度が高い。このため、金属疲労による割れが発生しにくく、入力電圧に対する耐久性が優れている。また、エッジ部の強度が高いため、音質等の音響特性が優れた音響機器用振動板を作製することができる。更に、エッジ部の一体成形により製造工程数を削減できると共に、蒸着圧延ベリリウム板は粉末冶金法により得られるベリリウム板に比して安価であるため、音響機器用振動板の製造コストを従来に比して著しく低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図3】



6

【図1】 本発明の実施例に係るスピーカーを示す断面図である。

【図2】 本発明の実施例に係るベリリウム振動板の製造方法を示す工程図である。

【図3】 本実施例及び従来例に係るベリリウム振動板の周波数特性を示すグラフ図である。

【図4】 従来のベリリウム振動板の製造方法を示す工程図である。

【符号の説明】

1 ; センターポール、2 ; マグネット、3 ; アウターポール、4 ; フレーム、5 ; ベリリウム振動板、5 a ; 振動部、5 b ; エッジ部、6 ; ボイスコイル

【図2】



【図4】

